

507 536

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. September 2003 (25.09.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/078992 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 27/407**

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE03/00464**

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. Februar 2003 (17.02.2003)

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

(30) Angaben zur Priorität:
102 10 974.5 13. März 2002 (13.03.2002) **DE**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GRASER, Theodor**
[DE/DE]; Brackenheimer Strasse 41, 70435 Stuttgart
(DE). **WAHL, Thomas** [DE/DE]; Maximilianstr. 40/42,
75172 Pforzheim (DE). **RENTZ, Hans-Joerg** [DE/DE];
Uhlbergstr. 5, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE).
STANGLMEIER, Frank [DE/CZ]; Knezskodvorska
26, 370 04 Ceske Budejovice (CZ). **SINDEL, Juergen**
[DE/DE]; Weizenstr. 60, 71665 Vaihingen/Enz (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): **JP, US.**

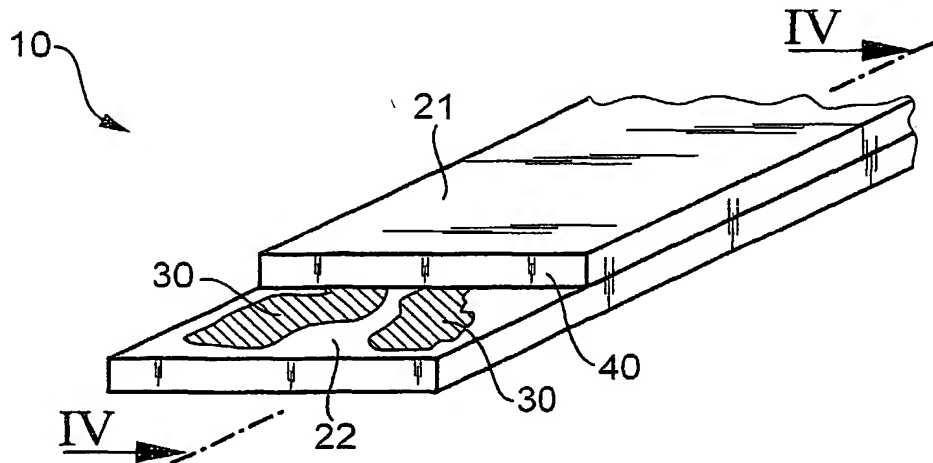
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: **SENSOR ELEMENT**

(54) Bezeichnung: **SENSORELEMENT**



(57) Abstract: The invention relates to a sensor element (10) constructed in a layered form for detecting a physical property of a gas or a liquid, especially for detecting the concentration of a gas component or the temperature of the waste gas of an internal combustion engine. Said sensor element (10) contains one first and one second layer (21, 22) and at least one contact surface (30) which is arranged on a layer plane between the first and the second layer (21, 22). Said first layer (21) comprises a recess (40, 41, 42) which is arranged in the region of the contact surface (30).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein schichtförmig aufgebautes Sensorelement (10) zum Nachweis einer physikalischen Eigenschaft eines Gases oder einer Flüssigkeit, insbesondere zum Nachweis der Konzentration einer Gaskomponente oder der Temperatur eines Abgases eines Verbrennungsmotors, vorgeschlagen. Das Sensorelement (10) enthält eine erste und eine zweite Schicht (21, 22) sowie mindestens eine Kontaktfläche (30), die in einer Schichtebene zwischen der ersten und der zweiten Schicht (21, 22) angeordnet ist. Die erste Schicht (21) weist im Bereich der Kontaktfläche (30) eine Aussparung (40, 41, 42) auf.



WO 03/078992 A1

Sensorelement

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Sensorelement nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs.

Ein derartiges Sensorelement ist beispielsweise in der DE 199 37 163 A1 beschrieben. Das planare Sensorelement enthält drei keramische Trägerschichten. An einem meßseitigen Ende des Sensorelements sind auf und zwischen den keramischen Trägerschichten elektrische Elemente wie beispielsweise Elektroden und ein Heizelement angeordnet. Die elektrischen Elemente sind durch Leiterbahnen mit Kontaktflächen an einem anschlußseitigen Ende des Sensorelements elektrisch verbunden. Die Kontaktflächen sind auf der Außenfläche des Sensorelements angeordnet und stehen in elektrischen Kontakt mit Kontaktteilen, die eine elektrische Verbindung zu einer außerhalb des Meßfühlers angeordneten elektrischen Beschaltung ermöglichen.

Die elektrischen Elemente sowie die entsprechenden Leiterbahnen sind zumindest teilweise in einer Schichtebene innerhalb des Sensorelements angeordnet. Zur elektrischen Verbindung zwischen Leiterbahn und Kontaktfläche wird eine Durchkontaktierung durch eine keramische Trägerschicht notwendig. Eine derartige Durchkontaktierung ist

fertigungstechnisch aufwendig und mit einem nicht unerheblichen Fehlerrisiko behaftet.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Sensorelement mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß eine fertigungstechnisch einfache Kontaktierung des Sensorelements realisiert ist, die preisgünstig und mit geringem Fehlerrisiko herstellbar ist. Hierzu ist eine Kontaktfläche in einer Schichtebene zwischen einer ersten und einer zweiten Schicht des Sensorelements angeordnet und in der ersten keramischen Schicht im Bereich der Kontaktfläche eine Aussparung vorgesehen.

Ein innerhalb des Sensorelements angeordnetes elektrisches Element, beispielsweise eine Elektrode oder ein Heizer, ist über eine Leiterbahn mit der Kontaktfläche elektrisch verbunden. Innerhalb der Aussparung in der ersten Schicht des Sensorelements ist zur Kontaktierung des Sensorelements ein Kontaktteil angeordnet, das seinerseits mit einer außerhalb des Sensorelements angeordneten elektrischen Beschaltung elektrisch verbunden ist. Die Kontaktfläche und die Leiterbahn sind in einer Schichtebene des Sensorelements angeordnet, so daß eine Durchkontaktierung durch eine Schicht des Sensorelements nicht erforderlich ist.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des im unabhängigen Anspruchs angegebenen Meßfühlers möglich.

Vorteilhaft ist die erste und zweite Schicht als keramische Trägerschicht ausgebildet, deren Dicke im Bereich von 0,05 mm bis 1 mm liegt. Unter einer Trägerschicht wird im folgenden eine Schicht verstanden, die als Träger für gedruckte Funktionsschichten (beispielsweise Elektrode,

Leiterbahn, Heizelement oder auch keramische Funktionsschichten wie Diffusionsbarrieren oder porös gefüllte Gasräume oder Isolationsschichten) geeignet ist. Die Herstellung eines derartige Trägerschichten enthaltenden Sensorelements ist dem Fachmann bekannt und wird daher nur kurz skizziert. Die Funktionsschichten werden in Siebdrucktechnik auf eine sogenannte Grünfolie (Trägerschicht im ungesinterten Zustand) gedruckt. Die bedruckten Grünfolien werden laminiert und anschließend gesintert. Eine Trägerschicht kann auch eine unbedruckte keramische Schicht mit den oben beschriebenen Eigenschaften sein.

Ist die Aussparung schlitzartig geformt, so ist das Kontaktteil sicher mit der Kontaktfläche elektrisch verbunden, da die seitlichen Wände der schlitzartig geformten Aussparung ein seitliches Verrutschen des Kontaktteils verhindern. Weist die schlitzartig geformte Aussparung zu einer Außenflächen des Sensorelements hin eine Verbreiterung auf, so wird das Aufschieben beziehungsweise Aufstecken des Kontaktteils auf die Kontaktflächen des Sensorelements vereinfacht (Selbstzentrierung).

Bei einem Sensorelement, das neben der ersten und der zweiten Schicht eine weitere Schicht aufweist, die sich auf der der Kontaktfläche abgewandten Seite der ersten Schicht an die erste Schicht anschließt, ist die Aussparung auch in der weiteren Schicht vorgesehen, so daß das Kontaktteil auch seitlich, also in einer Richtung senkrecht zur Ebene der Kontaktfläche, auf die Kontaktfläche aufgebracht werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Sensorelement die erste, die zweite und eine dritte Schicht auf, wobei die Schichtabfolge der angegebenen Reihenfolge entspricht. Das Sensorelement weist sowohl in der Schichtebene zwischen der ersten und der zweiten Schicht als

auch in der Schichtebene zwischen der zweiten und der dritten Schicht Kontaktflächen auf. In der ersten und in der dritten Schicht sind im Bereich der Kontaktflächen Aussparungen vorgesehen.

Der elektrische Kontakt zwischen Kontaktfläche und Kontaktteil wird durch eine kraftschlüssige und/oder formschlüssige Verbindung (beispielsweise durch Löten oder Schweißen, insbesondere durch Laserschweißen) hergestellt. Die Aussparung wird vorteilhaft durch Ausstanzen, durch Fräsen oder durch Bohren in die Grünfolie der ersten Schicht eingebracht.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Figur 1, Figur 2 und Figur 3 zeigen eine perspektivische Ansicht eines Teilbereichs eines erfindungsgemäßen Sensorelements gemäß einer ersten, einer zweiten und einer dritten Ausführungsform eines ersten Ausführungsbeispiels, Figur 4 zeigt einen Längsschnitt durch einen Teilbereich des Sensorelements gemäß der Linie IV - IV in Figur 1, und Figur 5 und Figur 6 zeigen eine perspektivische Ansicht eines Teilbereichs eines erfindungsgemäßen Sensorelements gemäß einer ersten und einer zweiten Ausführungsform eines zweiten Ausführungsbeispiels.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 und Figur 4 zeigen als erste Ausführungsform eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung ein

anschlußseitiges Ende eines Sensorelements 10. Das Sensorelement 10 weist eine erste Schicht 21 und eine zweite Schicht 22 auf, die als keramische Trägerschichten ausgebildet sind. In der Schichtebene zwischen der ersten und zweiten Schicht 21, 22 sind zwei Kontaktflächen 30 sowie für jede Kontaktfläche 30 eine Leiterbahn 31 angeordnet. Die Leiterbahn 31 stellt eine elektrische Verbindung zwischen der Kontaktfläche und einem elektrischen Element her, wobei das elektrische Element an einem meßseitigen, dem ananschlußseitigen Ende abgewandten Ende (nicht dargestellt) des Sensorelements 10 vorgesehen ist. Die erste Schicht 21 bildet eine äußere Schicht des Sensorelements 10, da sich auf der der zweiten Schicht 22 abgewandten Seite der ersten Schicht 21 keine weitere Trägerschicht anschließt.

Die erste Schicht 21 weist im Bereich der Kontaktflächen 30 eine Aussparung 40 auf, die sich über die gesamte Breite des Sensorelements 10 erstreckt. Die erste Schicht erstreckt sich somit beginnend beim Übergang von Kontaktfläche 30 zu Leiterbahn 31 in Richtung des meßseitigen Endes des Sensorelements 10.

Zwischen der Leiterbahn 31 und der ersten beziehungsweise zweiten Schicht 21, 22 ist zur elektrischen Isolation eine erste beziehungsweise zweite Isolationsschicht 35, 36 angeordnet. Die zweite Isolationsschicht 36 erstreckt sich auch in den Bereich der Kontaktflächen 30, so daß die Kontaktflächen 30 gegenüber der zweiten Schicht 22 durch die zweite Isolationsschicht 36 isoliert sind. Dagegen ist die erste Isolationsschicht 35 im Bereich der Kontaktflächen 30 ausgespart.

In den weiteren Figuren werden für einander entsprechende Elemente der weiteren Ausführungsformen und Ausführungsbeispiele des Sensorelements 10 dieselben

Bezugszeichen wie bei dem in Figur 1 dargestellten Sensorelement 10 verwendet.

Figur 2 zeigt als eine zweite Ausführungsform des ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung ein Sensorelement 10, das eine zusätzliche dritte Schicht 23 aufweist, die ebenfalls als keramische Trägerschicht ausgebildet ist. Die dritte Schicht 23 bedeckt die zweite Schicht 22 auf der der ersten Schicht 21 abgewandten Seite vollständig, weist also keine Aussparungen im Bereich der Kontaktflächen 30 auf. Auf der Außenseite der dritten Schicht 23, also auf der der zweiten Schicht 22 abgewandten Seite der dritten Schicht 23, können weitere Kontaktflächen angeordnet sein.

Figur 3 zeigt als eine dritte Ausführungsform des ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung ein Sensorelement 10, das wie die zweite Ausführungsform eine zusätzliche dritte Schicht 23 aufweist, die ebenfalls als keramische Trägerschicht ausgebildet ist. Auf der zweiten Schicht 22 sind sowohl auf der der ersten Schicht 21 zugewandten Seite als auch auf der der dritten Schicht 23 zugewandten Seite Kontaktflächen 30 vorgesehen. Im Gegensatz zur zweiten Ausführungsform weist bei der dritten Ausführungsform die dritte Schicht 23 im Bereich der Kontaktflächen 30 eine weitere Aussparung 41 auf.

Figur 5 zeigt als eine erste Ausführungsform eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung ein Sensorelement 10, das sich von dem in Figur 2 dargestellten Sensorelement dadurch unterscheidet, daß für jede der beiden Kontaktflächen 30 eine schlitzartig geformte Aussparung 42 vorgesehen ist. Bei der in Figur 6 dargestellten zweiten Ausführungsform des zweiten Ausführungsbeispiels erweitern sich die Aussparungen 42 zur senkrecht zur Längsachse stehenden Außenfläche des Sensorelements 10 hin.

Die erste, zweite und dritte keramische Schicht 21, 22, 23 bestehen im wesentlichen aus mit Yttrium stabilisiertem Zirkonoxid. Die Kontaktfläche 30 sowie die Leiterbahn 31 bestehen im wesentlichen aus Platin mit einem keramischen Stützgerüst. Die erste und zweite Isolationsschicht enthält als Hauptbestandteil Aluminiumoxid.

Die Erfindung läßt sich auf andere Sensorelemente mit beispielsweise mehr als drei Trägerschichten übertragen. Die Aussparungen können auch seitlich am Sensorelement in eine oder mehrere Trägerschichten eingebracht sein. Weiterhin können nur eine Kontaktfläche oder mehr als zwei Kontaktflächen mit den entsprechenden Aussparungen vorgesehen sein.

Ansprüche

1. Schichtförmig aufgebautes Sensorelement zum Nachweis einer physikalischen Eigenschaft eines Gases oder einer Flüssigkeit, insbesondere zum Nachweis der Konzentration einer Gaskomponente oder der Temperatur eines Abgases eines Verbrennungsmotors, mit einer ersten und einer zweiten Schicht (21, 22) und mit mindestens einer Kontaktfläche (30), dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche (30) in einer Schichtebene zwischen der ersten und der zweiten Schicht (21, 22) angeordnet ist, und daß die erste Schicht (21) im Bereich der Kontaktfläche (30) eine Aussparung (40, 41, 42) aufweist.
2. Sensorelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Schicht (21, 22) keramische Trägerschichten sind, deren Dicke im Bereich von 0,05 bis 1 mm liegt.
3. Sensorelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (40, 41) sich im Bereich der Kontaktfläche (30) über die gesamte Breite des Sensorelements (10) erstreckt.
4. Sensorelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (42) schlitzartig

geformt ist.

5. Sensorelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die schlitzartig geformte Aussparung (42) zur Außenfläche des Sensorelements (10) hin verbreitert.
6. Sensorelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche (30) mit einem elektrischen Element, insbesondere einer Elektrode oder einem Heizelement, über eine Leiterbahn (31) elektrisch verbunden ist, und daß das elektrische Element und die Leiterbahn (31) innerhalb des Sensorelements (10) angeordnet sind.
7. Sensorelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur elektrischen Isolation zwischen der Leiterbahn (31) und der ersten Schicht (21) eine erste Isolationsschicht (35) und zwischen der Leiterbahn (31) und der zweiten Schicht (22) eine zweite Isolationsschicht (36) vorgesehen ist, daß die zweite Isolationsschicht (36) auch zwischen der Kontaktfläche (30) und der zweiten Schicht (22) vorgesehen ist, und daß die erste Isolationsschicht (35) im Bereich der Kontaktfläche (30) eine Aussparung aufweist.
8. Sensorelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktfläche (30) mit einem Kontaktteil elektrisch verbunden ist, so daß das elektrische Element über die Leiterbahn (31), die Kontaktfläche (30) und das Kontaktteil mit einer außerhalb des Sensorelements (10) gelegenen elektrischen Beschaltung verbunden ist.
9. Sensorelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (10) eine dritte Schicht (23) sowie eine weitere Kontaktfläche

aufweist, wobei die weitere Kontaktfläche in der Schichtebene zwischen der zweiten und der dritten Schicht angeordnet ist, und daß die dritte Schicht (23) im Bereich der weiteren Kontaktfläche ebenfalls eine Aussparung (41) aufweist.

10. Sensorelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schicht (21) eine äußere Schicht des Sensorelements (10) bildet.

11. Sensorelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorelement (10) auf der der Kontaktfläche (30) abgewandten Seite der ersten Schicht (21) mindestens eine weitere Schicht aufweist, und daß die Aussparung (40, 41, 42) auch in der weiteren Schicht vorgesehen ist.

12. Verfahren zur Herstellung eines Sensorelements gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung durch Ausstanzen, durch Bohren oder durch Fräsen in den Grünkörper der keramischen Folie eingebracht wird.

1/3

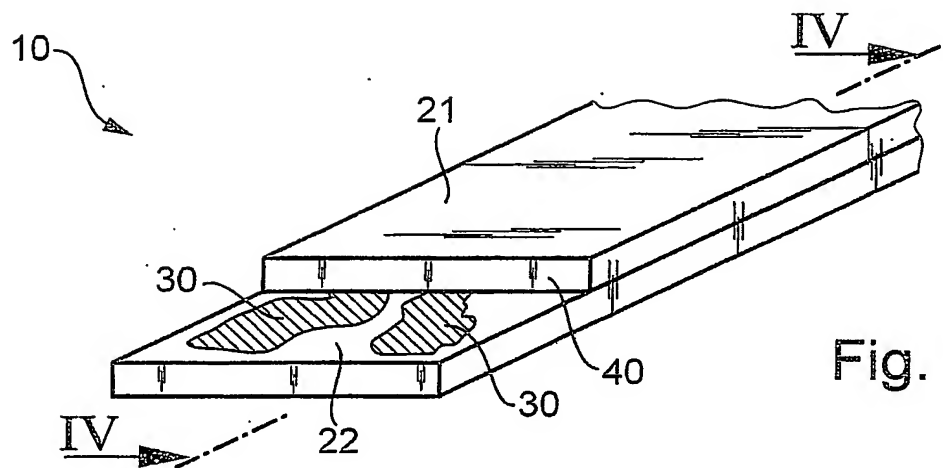


Fig. 1

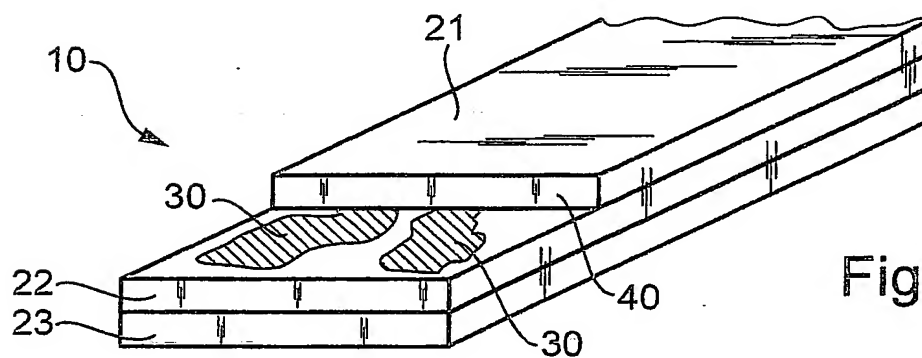


Fig. 2

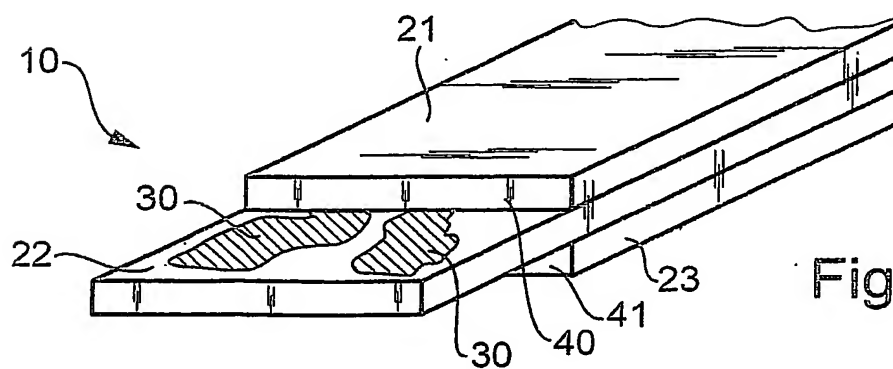


Fig. 3

2/3

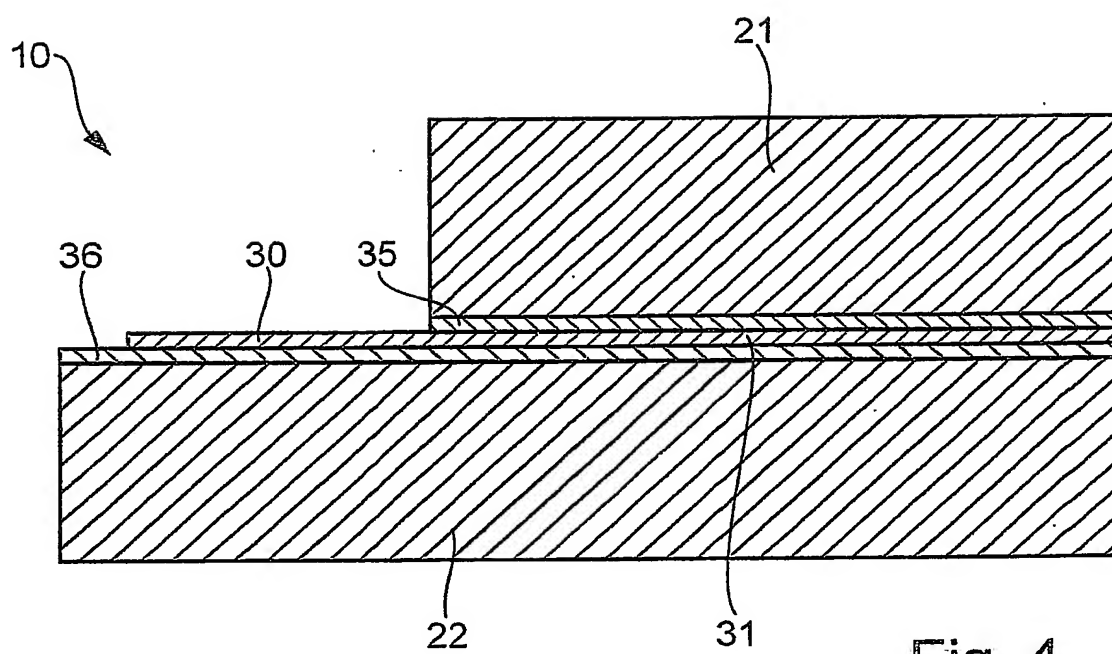


Fig. 4

3/3

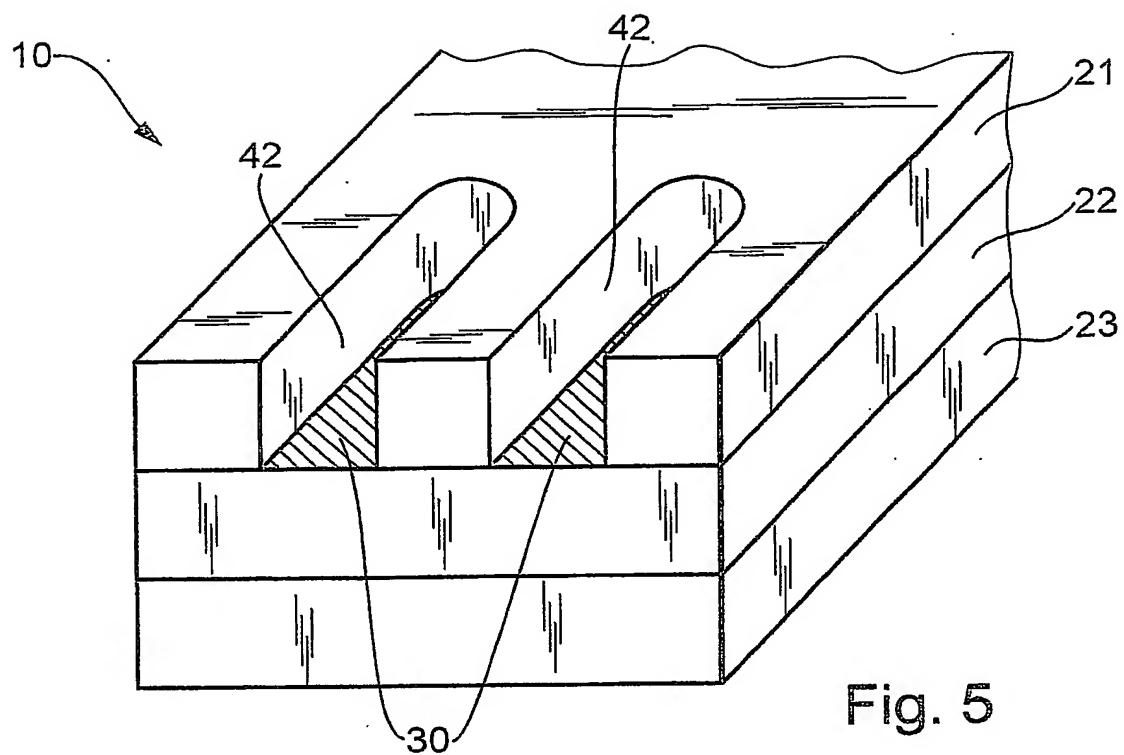


Fig. 5

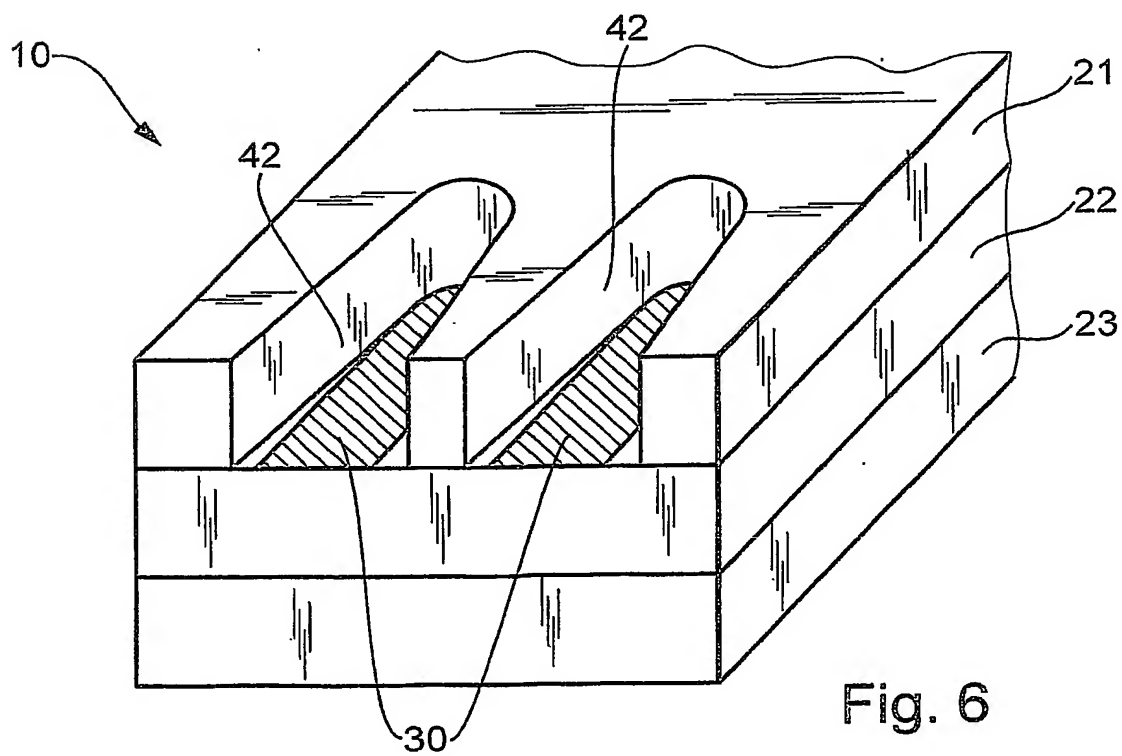


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/00464

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01N27/407

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 300 990 A (MAURER HELMUT) 17 November 1981 (1981-11-17)	1,6-11
Y	column 4, line 15 -column 5, line 10; figures 2,3	2-5
Y	DE 42 35 181 A (AMPHENOL TUCHEL ELECT) 22 July 1993 (1993-07-22) column 4, line 4 - line 56; figures 3-5	4,5
Y	US 5 431 806 A (SUZUKI HIROAKI ET AL) 11 July 1995 (1995-07-11) column 22, line 35 - line 37; figure 19	3
Y	US 5 110 442 A (ISHIGURO HIROYUKI ET AL) 5 May 1992 (1992-05-05) column 3, line 35 -column 42; figures 4A,4B	2



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 May 2003

Date of mailing of the international search report

04/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Criqui, J-J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/00464

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4300990	A	17-11-1981	DE 2913866 A1	23-10-1980
			FR 2453409 A1	31-10-1980
			GB 2046921 A , B	19-11-1980
			IT 1141521 B	01-10-1986
			JP 55140145 A	01-11-1980
			JP 63036463 B	20-07-1988
DE 4235181	A	22-07-1993	DE 4235181 A1	22-07-1993
US 5431806	A	11-07-1995	JP 4125462 A	24-04-1992
			JP 4372626 A	25-12-1992
			JP 5172777 A	09-07-1993
			JP 6043131 A	18-02-1994
			JP 6160202 A	07-06-1994
			US 5358619 A	25-10-1994
			DE 69125557 D1	15-05-1997
			DE 69125557 T2	17-07-1997
			EP 0476980 A2	25-03-1992
			KR 9612335 B1	18-09-1996
			US 5837113 A	17-11-1998
US 5110442	A	05-05-1992	JP 61014186 A	22-01-1986
			JP 1798437 C	12-11-1993
			JP 5009393 B	04-02-1993
			JP 61014187 A	22-01-1986
			JP 1871221 C	06-09-1994
			JP 5082550 B	19-11-1993
			JP 61051557 A	14-03-1986
			DE 3572798 D1	12-10-1989
			EP 0166445 A2	02-01-1986
			DE 3523048 A1	02-01-1986
			US 4840854 A	20-06-1989

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01N27/407

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 300 990 A (MAURER HELMUT) 17. November 1981 (1981-11-17)	1,6-11
Y	Spalte 4, Zeile 15 - Spalte 5, Zeile 10; Abbildungen 2,3	2-5
Y	DE 42 35 181 A (AMPHENOL TUCHEL ELECT) 22. Juli 1993 (1993-07-22) Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 56; Abbildungen 3-5	4,5
Y	US 5 431 806 A (SUZUKI HIROAKI ET AL) 11. Juli 1995 (1995-07-11) Spalte 22, Zeile 35 - Zeile 37; Abbildung 19	3
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Mai 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/06/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Criqui, J-J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 110 442 A (ISHIGURO HIROYUKI ET AL) 5. Mai 1992 (1992-05-05) Spalte 3, Zeile 35 -Spalte 42; Abbildungen 4A,4B -----	2

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/00464

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4300990	A	17-11-1981	DE 2913866 A1 23-10-1980
		FR 2453409 A1 31-10-1980	
		GB 2046921 A , B 19-11-1980	
		IT 1141521 B 01-10-1986	
		JP 55140145 A 01-11-1980	
		JP 63036463 B 20-07-1988	
DE 4235181	A	22-07-1993	DE 4235181 A1 22-07-1993
US 5431806	A	11-07-1995	JP 4125462 A 24-04-1992
		JP 4372626 A 25-12-1992	
		JP 5172777 A 09-07-1993	
		JP 6043131 A 18-02-1994	
		JP 6160202 A 07-06-1994	
		US 5358619 A 25-10-1994	
		DE 69125557 D1 15-05-1997	
		DE 69125557 T2 17-07-1997	
		EP 0476980 A2 25-03-1992	
		KR 9612335 B1 18-09-1996	
		US 5837113 A 17-11-1998	
US 5110442	A	05-05-1992	JP 61014186 A 22-01-1986
		JP 1798437 C 12-11-1993	
		JP 5009393 B 04-02-1993	
		JP 61014187 A 22-01-1986	
		JP 1871221 C 06-09-1994	
		JP 5082550 B 19-11-1993	
		JP 61051557 A 14-03-1986	
		DE 3572798 D1 12-10-1989	
		EP 0166445 A2 02-01-1986	
		DE 3523048 A1 02-01-1986	
		US 4840854 A 20-06-1989	